



**MINISTÈRE  
DE L'ÉDUCATION  
NATIONALE,  
DE LA JEUNESSE  
ET DES SPORTS**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**Concours externe du Capet et Cafep-Capet**

**Section biotechnologies option biochimie - génie biologique**

**Exemple de sujet n°2 pour l'épreuve écrite disciplinaire**

À compter de la session 2022, les épreuves du concours externe du Capet et du Cafep-Capet sont modifiées. [L'arrêté du 25 janvier 2021](#), publié au journal officiel du 29 janvier 2021, fixe les modalités d'organisation du concours et décrit le nouveau schéma des épreuves.

# Hématie, hémoglobine et transfusion sanguine

« Secours d'urgence, interventions chirurgicales, maladies du sang, cancers ... les besoins en produits sanguins sont quotidiens et ont fortement augmenté au cours des quinze dernières années »

Source : Etablissement français du sang

Disponible sur : <https://dondesang.efs.sante.fr>, consulté le 04/12/2020

Chaque année en France, environ 400 000 patients bénéficient de transfusions sanguines sécurisées. Les concentrés de globules rouges ne se conservent que 42 jours au maximum et doivent être compatibles entre le receveur et le donneur.

- Exposer les caractéristiques des hématies et de l'hémoglobine relatives au transport du dioxygène dans l'organisme.
- Présenter les aspects technologiques liés aux différentes étapes de la chaîne transfusionnelle.
- Proposer des pistes d'innovations technologiques. L'approche sociétale permettant de pallier les difficultés actuelles rencontrées par les Etablissements français du sang dans le cadre de la transfusion sera également traitée.
- En complément d'une réflexion sur les enjeux éthiques, une exploitation des documents annexes est attendue.

## ANNEXES

### **ANNEXE 1 : Les globules rouges issus de cellules souches pluripotentes induites (iPS) : scénario de la transfusion de demain**

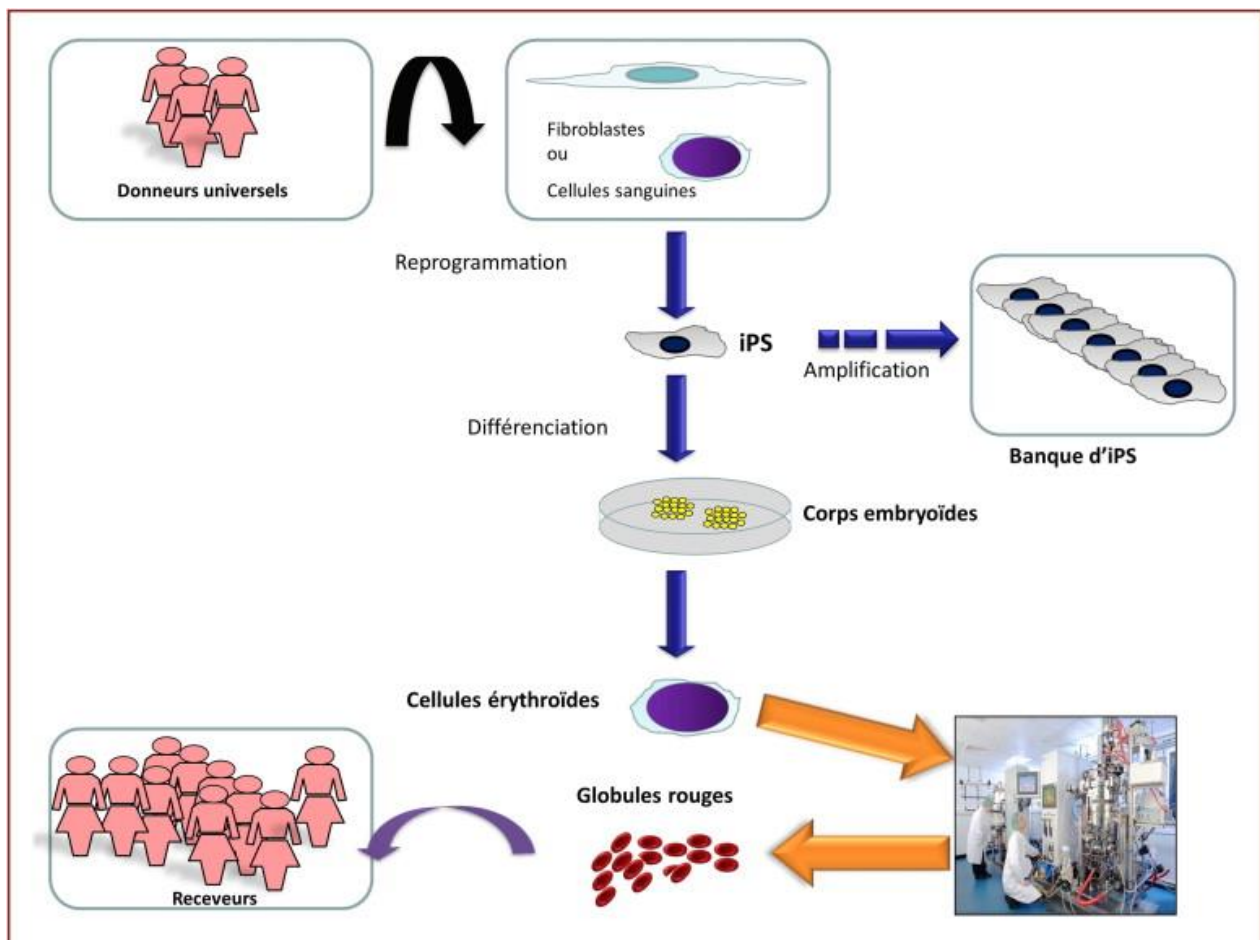
Source : Mazurier C. et Douay L., *Les globules rouges issus des cellules souches in vitro : les futurs acteurs de la transfusion sanguine*, *Revue d'Oncologie Hématologie Pédiatrique*, (2014) 2, 141—149

### **ANNEXE 2 : Evolution de la politique du don du sang en France pour les hommes ayant des rapports sexuels avec des hommes**

Source : Vallet B, Salomon J. ; *Bull Epidémiol Hebd.* 2020;(8-9):158-9.

## ANNEXE 1 : Les globules rouges issus de cellules souches pluripotentes induites (iPS) : scénario de la transfusion de demain

Source : Mazurier C. et Douay L., Les globules rouges issus des cellules souches in vitro : les futurs acteurs de la transfusion sanguine, *Revue d'Oncologie Hématologie Pédiatrique*, (2014) 2, 141—149



## **ANNEXE 2 : Evolution de la politique du don du sang en France pour les hommes ayant des rapports sexuels avec des hommes**

*Source : Vallet B, Salomon J. ; Bull Epidemiol Hebd. 2020;(8-9):158-9.*

La prévention des infections transmissibles est d'une importance primordiale en médecine transfusionnelle pour garantir la qualité et la sécurité des produits sanguins. Une telle prévention des risques connus, ou moins connus et émergents, repose à la fois sur des politiques d'exclusion des donneurs de sang potentiellement exposés à ces risques et sur le dépistage rigoureux des agents pathogènes transmissibles par le sang.

Depuis la crise majeure liée au sida, au milieu des années 1980, les hommes ayant eu des rapports sexuels avec des hommes (HSH) étaient exclus du don de sang, en raison du risque d'infection plus élevé par des virus à diffusion hématogène tels que le VIH dans cette population. [...] Au fil du temps, le dépistage des donneurs de sang est devenu très performant grâce à la mise en place de tests extrêmement sensibles [...] Une telle exclusion permanente était considérée par les HSH comme discriminatoire, non fondée sur des preuves et globalement incomprise (donc potentiellement contournée). [...]

De mars à novembre 2015, le ministère de la Santé a donc engagé des travaux avec l'ensemble des parties prenantes (opérateurs de transfusion, autorités compétentes, associations de patients et de donneurs de sang et des organisations de défense des droits des personnes lesbiennes, gays, bisexuelles et transgenres). À l'issue de cette concertation, où chaque partie prenante a pu contribuer et faire valoir son point de vue, une première étape a pu être franchie : la fin de l'exclusion définitive des HSH du don de sang. Cette décision a été prise sur la base de travaux scientifiques montrant qu'un ajournement de 12 mois sans relation sexuelle entre hommes garantirait le même niveau de sécurité transfusionnelle qu'une exclusion permanente et de l'expérience de pays ayant déjà adopté cette durée d'ajournement, comme l'Australie, le Canada, la Grande-Bretagne, les Pays-Bas ou le Japon. L'arrêté du 5 avril 2016, entré en vigueur le 10 juillet de la même année, a entériné cette décision permettant aux HSH : de faire un don de sang total, à condition de ne pas avoir eu de rapports sexuels entre hommes dans les 12 derniers mois ; de faire un don de plasma sécurisé par quarantaine, à condition de ne pas avoir eu plus d'un partenaire sexuel dans les quatre derniers mois (critère identique à celui de l'ensemble des autres donneurs pour ce type de don). [...]

Cette première évolution a fait l'objet d'une étude, nommée « Complidon », qui [...] a notamment permis d'estimer que 0,73% des hommes ayant donné leur sang entre le 10 juillet 2016 et le 03 décembre 2017 avaient eu des rapports sexuels entre hommes au cours des 12 mois précédant le don. Et plus de la moitié d'entre eux n'avaient pas déclaré leurs rapports entre hommes lors de leur dernier don, exprimant, dans le cadre de cette enquête, leur refus d'une discrimination selon l'orientation sexuelle des donneurs, ou leur souhait de ne pas être exclus du don. En dépit de ces résultats, le bilan de l'ouverture du don de sang aux HSH le 10 juillet 2016 est très encourageant, puisqu'aucune majoration du risque résiduel de transmission transfusionnelle du VIH n'a été observée après cette date.

Sur la base de ce constat, et pour faire suite à son engagement devant l'Assemblée nationale lors de l'examen de la proposition de loi portant sur la consolidation du modèle éthique du don de sang en octobre 2018, la ministre de la Santé a souhaité engager des travaux pour étudier une ouverture plus large du don de sang aux HSH. [...]

Au vu des données disponibles et des avis exprimés par les parties prenantes, la ministre de la Santé a décidé de procéder par étape. La première, entérinée dans l'arrêté du 17 décembre 2019 et mise en œuvre le 2 avril 2020, autorise les HSH à donner leur sang, à condition de ne pas avoir eu de rapports sexuels entre hommes au cours des quatre derniers mois. [...] Cette ouverture plus large du don de sang aux HSH sera évaluée en toute transparence pour permettre d'envisager, à l'horizon 2022, l'adoption de critères de sélection indépendants de l'orientation sexuelle et identiques pour tous les donneurs, à savoir un seul partenaire sur les quatre derniers mois. Cette dernière étape ne pourra se faire qu'à la condition du maintien d'une sécurité transfusionnelle optimale.